

MANUFACTURE OF LAMINATED BOARD FOR ELECTRET

Patent number: JP1044010
Publication date: 1989-02-16
Inventor: SATO TOMOARI; HORI KUNIHICO; TATENO TATSUO
Applicant: SUMITOMO CHEMICAL CO
Classification:
- international: B32B15/08; H01G7/02; H04R19/01; B32B15/08;
H01G7/00; H04R19/00; (IPC1-7): B29D9/00;
B32B15/08; H01G7/02; H04R19/01
- european:
Application number: JP19870202493 19870812
Priority number(s): JP19870202493 19870812

Report a data error here

Abstract of JP1044010

PURPOSE: To obtain laminated plate for electret, in which a film is homogeneous and assures excellent smoothness of the surface, by indirectly heating a thermosetting resin film which can form an electret while heating is made only from the side of metallic sheet using a pressurizing roll and momentarily pressurizing the metallic sheet. **CONSTITUTION:** A metallic sheet is supplied to the side of heating roll of the pressurizing roll consisting of a pair of heating roll and a roll having no heating source and a thermosetting resin film which forms an electret is supplied to the side of the roll having no heating source. These sheet and film are thermally pressurized in contact while the contact time of metallic sheet, thermosetting resin film and roll is controlled to 1-10 seconds and contact belt width to 1-20mm. The layered plate for electret is cut in the desired length, it is then charged in polarization (electret) by corona discharging method and the aging is carried out to form a completed electret. Thereby, the layered plate for electret having uniformity, excellent smoothness and excellent characteristic can be obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)
 ⑪ 公開特許公報(A)

⑫ 特許出願公開
 昭64-44010

⑬ Int. Cl.⁴
 H 01 G 7/02
 B 29 D 9/00
 H 04 R 19/01
 B 32 B 15/08

識別記号
 庁内整理番号
 E-8222-5E
 6660-4F
 6911-5D
 K-2121-4F

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 エレクトレット用積層板の製造方法

⑯ 特 願 昭62-202493

⑰ 出 願 昭62(1987)8月12日

⑱ 発 明 者 佐 藤 朋 有 富山県新湊市奈呉の江8番地 住友化学工業株式会社内
 ⑲ 発 明 者 堀 邦 彦 富山県新湊市奈呉の江8番地 住友化学工業株式会社内
 ⑳ 発 明 者 館 野 辰 男 富山県新湊市奈呉の江8番地 住友化学工業株式会社内
 ㉑ 出 願 人 住友化学工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地
 ㉒ 代 理 人 弁理士 諸 石 光 照 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

エレクトレット用積層板の製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 加熱ロールおよび加熱源を有さないロールの一对からなる圧着ロールのうち、加熱ロール側に金属シートを供給し、一方加熱源を有さないロール側にエレクトレットを構成する熱可塑性樹脂フィルムを供給しつつ、該ロール間に金属シートおよび熱可塑性樹脂フィルムを挿入し、金属シートおよび熱可塑性樹脂フィルムとロール間の接触時間を1~10秒、接触幅を1~20mmに制御し、両者を熱圧着させることを特徴とするエレクトレット用積層板の製造方法
- (2) 金属シートがアルミニウム、ステンレス鋼、銅、チタンおよびそれらの合金から選ばれた板である特許請求の範囲第1項記載の方法
- (3) 熱可塑性樹脂フィルムが四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体、四フッ化エ

チレン-パーフロアルコキシエチレン共重合体、四フッ化エチレン-エチレン共重合体、四フッ化エチレン重合体、ポリプロピレンおよびポリカーボネートから選ばれたフィルムである特許請求の範囲第1項または第2項記載の方法

- (4) 加熱ロールの表面温度が熱可塑性樹脂フィルムの融点より-20℃~+80℃の範囲である特許請求の範囲第1~3項いずれかに記載の方法

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はイヤホン、ヘッドホンあるいはマイクホン等に利用されるエレクトレット用積層板の製造方法に関する。

(従来の技術)

従来よりイヤホン、ヘッドホンあるいはマイクホン等に用いられるエレクトレット用素材としてはエレクトレットを構成し得る熱可塑性樹脂フィルム例えば四フッ化エチレン樹脂ある

特開昭64-44010(2)

いは四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体フィルム上にアルミニウム等の金属を蒸着する方法によって得られる積層板が安価であり積エレクトレットと称され汎用的に利用されている。

一方、バックエレクトレットと称し金属シートにエレクトレットを構成しうる前記四フッ化エチレン樹脂、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体等のフッ素系樹脂あるいはポリカーボネート、ポリプロピレン等をコーティングし、これら樹脂をエレクトレット化する方法(特公開51-21885号公報、特公開52-8694号公報等)、金属シートにエレクトレット化されていない高分子フィルムを対接し焼付け、さらにエレクトレット化する方法(特公開51-21884号公報)さらに金属シートに前記のようなフッ素系樹脂を印刷、塗布又はスプレーなどによって均一に薄膜状に付着させ乾燥焼付けし、エレクトレット化する方法(特開昭59-101998号公報)等が提案さ

れている。

(発明が解決しようとする問題点)

近年のオーディオブームの中で音質、感度等の面における有利性から積エレクトレットよりもバックエレクトレットが利用されるウエイトが高まりつつある。

しかしながら上記提案されているバックエレクトレットの製造方法のうち特公開51-21885号公報、特公開52-8694号公報に記載の方法は樹脂をコーティングする方法であるから膜厚の均一性、平滑性に欠けるとともにピンホール等の膜欠陥が存在するためエレクトレット化した後の帯電劣化が大きいという問題を有している。また特公開51-21884号公報はフィルムを用いる方法であるけれども単なる焼付けでは金属シートへの接着性が劣り、使用環境下において剥離を生ずる等の信頼性の面で問題があり、さらにフィルムの厚さをコントロールすることも不可能である。特開昭59-101998号公報に記載の方法は樹脂液の

印刷等によるため前記特公開51-21885号公報、特公開52-8694号公報の方法と同様に膜厚の均一性、平滑性に劣るとともにピンホール等の膜欠陥が存在し、エレクトレット化した後の帯電劣化が大きいという問題を有している。以上のような従来方法では音質の追求という観点から問題があった。

(問題点を解決するための手段)

かかる事情に鑑み、本発明者らは上記問題点を解決すべく鋭意検討した結果、圧着ロールを用い金属シート側からのみ加熱しつつ、エレクトレットを構成しうる熱可塑性樹脂フィルムを間接的に加熱し且つ同時に金属シートに圧着することにより、フィルムの厚み減少率がほとんどゼロに近く、均一性に富み、表面の平滑性に極めて優れたエレクトレット用積層板を製造する方法を完成するに至った。

すなわち、本発明は加熱ロールおよび加熱源を有さないロールの一对からなる圧着ロールのうち、加熱ロール側に金属シートを供給し、一

方加熱源を有さないロール側にエレクトレットを構成しうる熱可塑性樹脂フィルムを供給しつつ、該ロール間に金属シートおよび熱可塑性樹脂フィルムを挿入し、金属シートおよび熱可塑性樹脂フィルムとロール間の接触時間を1~10秒、接触帯幅を1~20mmに制御し、両者を熱圧着させることを特徴とするエレクトレット用積層板の製造方法を提供するものである。

以下、本発明を更に詳細に説明する。

本発明方法の実施にあたって用いる金属シートはアルミニウム、ステンレス鋼、銅、チタンおよびその合金の板がいずれも適用できる。

一方熱可塑性樹脂フィルムとしてはエレクトレットを良好に構成し得るものであれば特に限定されるものではないが例えば四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体(FEP)、四フッ化エチレン-パーフロロアルコキシエチレン共重合体(PFA)、四フッ化エチレン-エチレン共重合体(ETEF)、四フッ化エチレン重合体(PTFE)等のフッ素系樹脂フィ

特開明64-44010(3)

ルム、ポリプロピレン、ポリカーボネート等のフィルムがいずれも適用できる。

金属シートは使用にあたってはまず油膜等の付着のないものを用い、さらには熱可塑性樹脂フィルムとの接着性を良くするために下地処理を行なう。下地処理は樹脂フィルムの厚さの均一性、表面の平滑性を達成するには金属素地の面粗度を大きくすることのない処理、例えば陽極酸化、化成処理による皮膜の形成あるいはカップリング剤の利用その他接着性を改善する方法であるならば特に限定されるものではない。

熱可塑性樹脂フィルムと金属シートの熱融着にあたっては、加熱ロール例えば金属ロール内部に加熱源を有する誘導発熱ロールと加熱源を有さないロール例えば耐熱シリコンあるいはフッ素ゴムに代表される耐熱ゴム製ロールの一对からなる圧着ロールを用いる。該圧着ロールはロール間に付加する圧力を適宜変化させることによりロール間と金属シートおよび熱可塑性樹脂フィルムの接触帯幅を制御することができる

構造である。加熱ロール側に金属シートを供給し、一方加熱源を有さないロール側に熱可塑性樹脂フィルムを供給する。引き続いてロール間に金属シートと熱可塑性樹脂フィルムを挿入する。この時、熱可塑性樹脂フィルムは加熱ロールから金属シートを介して間接的に所定時間、所定幅のみ加熱される。ロール間と金属シートおよび熱可塑性樹脂フィルムの接触時間は1~10秒、好ましくは1~8秒であり、接触帯幅すなわち金属シート等はロールへ送り込む方向における接触帯幅は1~20mm、好ましくは5~15mmの範囲である。接触時間が10秒を超えたり、あるいは接触帯幅が20mmを超えた場合は熱可塑性樹脂フィルムの厚さ方向に対して金属が溶融するため成形されたエレクトレット用積層板のフィルムの厚さの減少が大きく、また表面の平滑性にも欠けるとともに、フィルムによっては物性変化をきたすこともある。また接触時間が1秒未満であったり、あるいは接触帯幅が1mm未満の場合は熱融着が十分に行なわ

れないため、接着力が不十分である。

本発明方法は熱可塑性樹脂フィルムの全体を溶融させることなく、実質的に金属シートとの接触界面層のみ融着すること、より具体的には熱可塑性樹脂フィルムの溶融が金属シートとの接触界面よりフィルムの厚み方向に対してフィルム元厚の多くとも50%以内の溶融にとどめるようにして熱融着することにより、供給される熱可塑性樹脂フィルムの厚みがラミネート後もほとんど減少することなく、且つ積層板全体にわたってフィルムの厚み均一で表面の平滑性に富み、さらに接着性に優れたエレクトレット用積層板が得られる。

ここでいう表面の平滑性とは、熱可塑性樹脂フィルム層が単に平滑であるのみならず、エア等の泡き込みも皆無であるという2つの面を指す。加熱ロールの表面温度は、用いる熱可塑性樹脂フィルムの種類によって適宜選択すればよく、その温度としては熱可塑性樹脂フィルムの融点より-20℃~+80℃の条件範囲に保

持される。該加熱温度が上記温度範囲をはずれると熱融着が十分に行なわれないため、接着性が不十分であり、さらに表面仕上がり性が悪くなる。

本発明方法により得られたエレクトレット用積層板は所定の大きさに切断され、次にコロナ放電等により分極帯電(エレクトレット)された後、エージング処理が行なわれ、イヤホン、ヘッドホンあるいはマイクロホン等に利用される。

〔発明の効果〕

以上、詳述したように本発明は金属シートとフィルム間に優れた接着力が生ずるとともに、フィルム層の均一性、平滑性にも極めて優れ、さらに供給されるフィルムの厚み減少率をほとんどゼロ近くにコントロールすることが可能となり、優れた特性を備えたエレクトレット用積層板を得ることができる方法であるから工業的に頗る価値がある。

〔実施例〕

特開昭64-44010(4)

次に比較例を対照しながら本発明の実施例により本発明方法を更に詳細に説明するが、本発明方法はこれらの実施例によって限定されるものではない。

実施例 1

金属シートとして板厚 0.5 mm のアルミニウム板 (5052-H34材) を用い、該板を下地処理としてトリクロロエチレンによる脱脂を行なった。引き続き、比抵抗 $500 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ のイオン交換水にトリエタノールアミンを 0.5 容重% 溶解させ pH 10 に調整した 95℃ の弱アルカリ性水溶液中に前記アルミニウム板を 5 分間浸漬して化成処理した。

熱可塑性樹脂フィルムとして 25 μm 厚、融点 270℃ の四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン (FEP) 共重合体フィルム (以下 FEP フィルムと称する) を準備した。圧着ロールとして誘導加熱方式による金属製加熱ロール (ロール径 250 mm) を下ロールに、加熱源を有さない耐熱シリコン製ゴムロール

(ロール径 250 mm) を上ロールに配設したものをを用いた。加熱ロールの表面温度を 350℃ に設定した後、アルミニウム板を下ロールの加熱ロール側に供給し、一方、FEP フィルムを上ロールのゴムロール側に供給した。引き続いてロール間にアルミニウム板と FEP フィルムを同時に挿入し、アルミニウム板および FEP フィルムとロール間の接触荷重を 5 N に設定するとともに接触時間を 2 秒間とし、ロール間を通過させ熱圧着した。得られたエレクトレット用積層板シートを自然放冷させた後、FEP フィルム層の厚みを膜厚計により測定したところ、24.5 μm であり、使用した FEP フィルムの元厚をほとんど維持していた。この FEP フィルム厚は得られたエレクトレット用積層板シートの全面にわたって均一に分布しており、エアーの巻き込みもなく平滑美麗な面が得られた。

また該面の表面粗さは $R_a = 0.20$ であった。次にアルミニウム板と FEP フィルムの接

着力を ASTM D-903-49 に準拠して測定したところフィルム自体が 1200 g/インチ幅の荷重で破断し、アルミニウム板と FEP フィルム間に十分な接着力があることを確認した。

同様に得られたエレクトレット用積層板シートを $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ の大きさに切断し、コロナ放電により分極帯電させた後、150℃ の温度において 1 時間のエージング処理を行なった。引き続きエレクトレット化した積層板を 80℃、相対湿度 95% の環境下に 1000 時間暴露させた後、残存電位の測定を行なったが、電荷の減衰はほとんど見られなかった。

実施例 2

金属シートとして板厚 0.5 mm の黄銅板 (C2680-P-H) をアルカリ水溶液にて脱脂した後、50℃ のクロム酸溶液中に 1 分間浸漬し化成処理を行なった。

熱可塑性樹脂フィルムとして 50 μm 厚、

融点 810℃ の四フッ化エチレン-パーフルオアルコキシエチレン (PFA) 共重合体フィルム (以下 PFA フィルムと称する) を準備した。

加熱ロールの表面温度を 350℃ に設定する以外は実施例 1 と同様の方法、条件にて黄銅板と PFA フィルムを熱圧着した。得られたエレクトレット用積層板シートを自然放冷させた後、実施例 1 と同様に PFA フィルム層の厚みを測定したところ 49 μm であり、使用したフィルムの元厚をほとんど維持していた。このフィルム厚は得られたエレクトレット用積層板シートの全面にわたって均一に分布しており、エアーの巻き込みもなく平滑美麗な面が得られた。また該面の表面粗さは $R_a = 0.15$ であった。次に黄銅板と PFA フィルム間の接着力を実施例 1 と同様の方法で測定したところ 4200 g/インチ幅の荷重でフィルム自体が破断し黄銅板と PFA フィルム間に十分な接着力があることを確認し

特開昭64-44010(5)

た。

引き続きエレクトレット用積層板シートを実施例1と同様の大きさに切断し、分極帯電させた後、エージング処理を行なった。エレクトレット化した積層板を実施例1と同様に暴風した後残存電位の測定をしたが、電荷の減衰はほとんど見られなかった。

実施例8

金属シートとして板厚0.3mmのチタン板(JIS2種)をトリクロロエチレンにて脱脂し乾燥させた後、該板表面をアミノシラン系カップリング剤にて処理し、100℃にて乾燥させた。

熱可塑性樹脂フィルムとして125μm厚、融点270℃のFEPフィルムを準備した。

それぞれ準備したチタン板およびFEPフィルムを実施例1で用いた圧着ロールのロール間に接触幅5mm、接触時間1.5秒、加熱ロールの表面温度880℃の条件で通過させ熱圧着した。得られたエレクトレット用積層

板シートを自然放冷させた後、実施例1と同様にFEPフィルム層の厚みを測定したところ120μmであり、使用したフィルムの元厚をほとんど維持していた。このフィルム厚は得られたエレクトレット用積層板シートの全面にわたって均一に分布しており、エアーの巻き込みもなく平滑美麗な面が得られた。また該面の表面粗さは $R_a = 0.2$ であった。次にチタン板とFEPフィルム間の接着力を実施例1と同様の方法で測定したところ700g/インチ幅の荷重でフィルム自体が破断し、チタン板とFEPフィルム間に十分な接着力があることを確認した。

引き続きエレクトレット用積層板シートを実施例1と同様の大きさに切断し、分極帯電させた後、エージング処理を行なった。エレクトレット化した積層板を実施例1と同様に暴風した後、残存電位の測定をしたが電荷の減衰はほとんど見られなかった。

比較例1

比較例2

金属シートとして板厚0.5mmの黄銅板(C2680-P-H)をアルカリ溶液にて脱脂したものを準備し、熱可塑性樹脂フィルムとして25μm厚、融点270℃のFEPフィルムを準備した。黄銅板上にFEPフィルムを対接し、850℃の温度で焼付け処理を行なった。得られた積層板シートを自然放冷させた後、実施例1と同様にFEPフィルム層の厚みを測定したところ18μmであり、使用したフィルムの元厚の約72%まで減少していた。しかもフィルム層が全面溶解しているため比較例1のコーティング層と同様に表面の微細なうねりが見られ表面の平滑性にも欠けるものであった。また該面の表面粗さは $R_a = 1.5$ であった。さらに黄銅板とFEPフィルム間の接着力を実施例1と同様の方法で測定したところ800g/インチ幅の荷重でフィルムが剥離した。

次いで積層板シートを実施例1と同様の大

実施例1で用いたアルミニウム板に四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン(FEP)共重合体分散液を25μm厚目標に吹きつけ塗装し、370℃で20分の焼付け処理を行なった。形成された膜の厚さを実施例1と同様に測定したところ、膜厚の中心値は25μmであったが、パツキの断面Rが5μmと大きく、コーティング特有の膜表面の微細なうねりが見られ表面の平滑性に欠けるものであった。また該面の表面粗さは $R_a = 1.9$ であった。さらにアルミニウム板と膜間の接着力を実施例1と同様の方法で測定したところ1000g/インチ幅であり比較的剥離現象は少なかった。

次いで積層板を実施例1と同様の大きさに切断し、分極帯電させた後、エージング処理を行ない、さらに実施例1と同様の条件下にて暴風させ残存電位を測定したが、電位は初期の70%まで低下しており、電荷の減衰が見られた。

特開昭64-44010 (6)

きさに切断し、分極帯電させた後、エージング処理を行ない、さらに実施例1と同様の条件下にて暴露させ残存電位の測定をしたが、電位は初期の80%まで低下しており、電荷の減衰が見られた。

比較例8

実施例8に用いたチタン板およびFEPフィルムを重ね合わせホットプレスにて350℃の温度で10分間加圧成形を行なった。得られた積層板シートを自然放冷させた後、実施例1と同様にFEPフィルム層の厚みを測定したところ8μmであり、使用したフィルムの元厚の64%まで減少していた。しかもフィルム表面はエアの巻き込みも多く、表面の平滑性に欠けるものであった。また該面の表面粗さはR_a = 2.0であった。さらにチタン板とFEPフィルム間の接着力を実施例1と同様の方法で測定したところ600g/インチ幅であり、比較的剥離現象は少なかったが場所による変動が見られた。

次いで積層板シートを実施例1と同様の大きさに切断し、分極帯電させた後、エージング処理を行ない、さらに実施例1と同様の条件下にて暴露させ残存電位を測定したが、電位は初期の65%まで低下しており、電荷の減衰が見られた。